

## بدايات العلوم المبسطة

# ماذا فى باطن الأرض؟



## سليم





# ماذا فى باطن الأرض؟

سوزان مايز

ترجمة: أ. د. محمد أمين سليمان

كلية العلوم - جامعة القاهرة

المصمم: مايك برينجل

الرسامون: مايك برينجل، برين إدواردز، چون سكورى

## المحتويات:

16	داخل أحد الكهوف	2	تحت قدميك
18	أشياء مفيدة فى باطن الأرض	4	تحت أرضية الشارع
20	ماذا يوجد داخل الكرة الأرضية؟	6	أنفاق للترحال
22	حقائق حول باطن الأرض	8	تحت بيتك
23	أشياء يمكن عملها	10	فجوات وجحور
24	الفهرس	12	ماذا فى تربة الأرض؟
		14	عن الأحافير

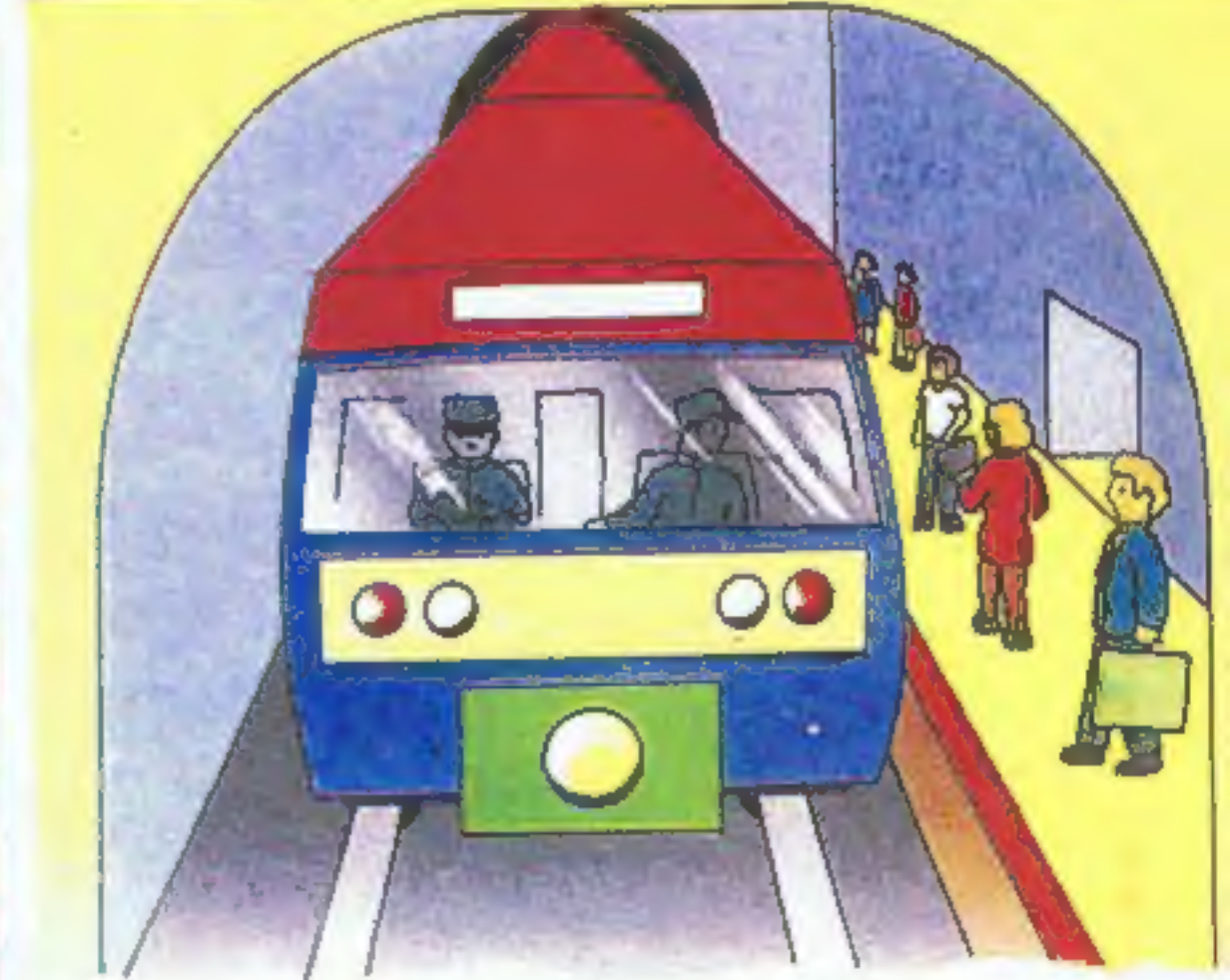
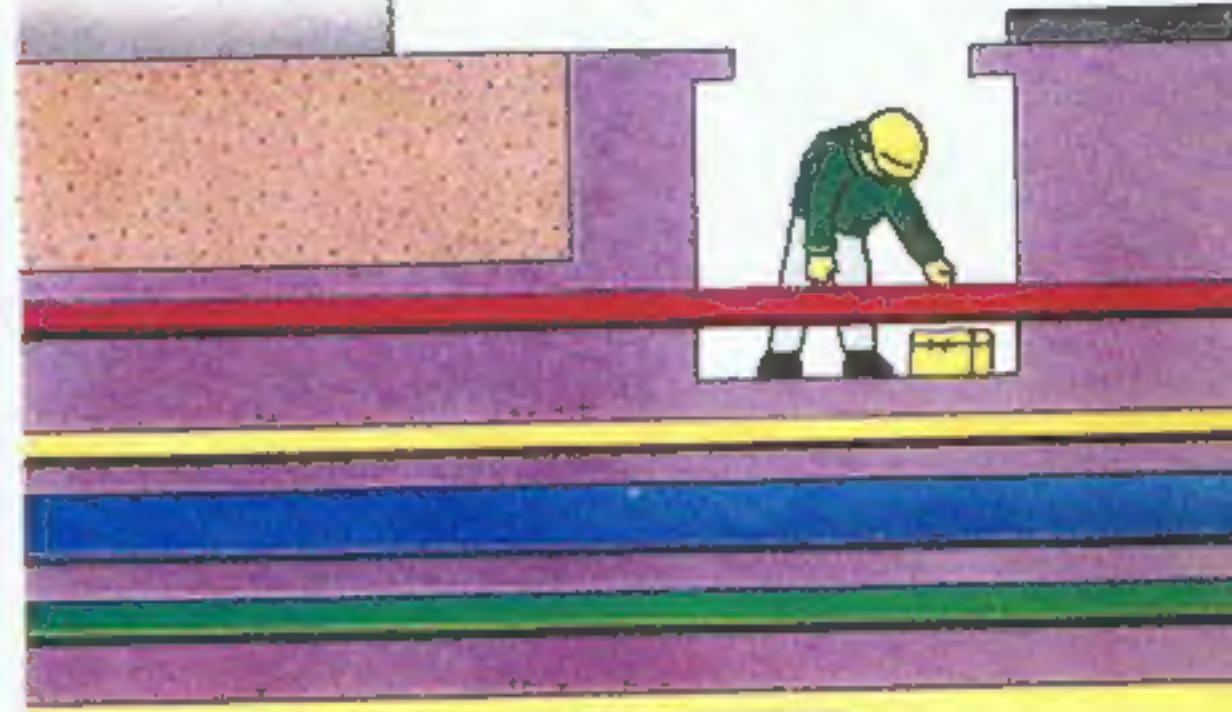




## تحت قدميك :

هناك عالم لا يكاد يُرى في باطن الأرض.. وهناك شيء ما يحدث طول الوقت.

## الناس في باطن الأرض :



يقوم الناس بأداء العديد من الأعمال في باطن الأرض، فهم يحفرون وينون، ويقومون بعمل الإصلاحات المختلفة أسفل الشوارع، بل إنهم ينتقلون داخل أنفاق مخصصة لذلك.

## الحيوانات :



تعيش حيوانات ومخلوقات أخرى دقيقة داخل التربة التي تطفوها بقدميك. وقد يخرج بعضها إلى سطح الأرض للصيد أو للهو، في حين أن بعضها الآخر يظل في باطن الأرض على الدوام.

## النباتات :

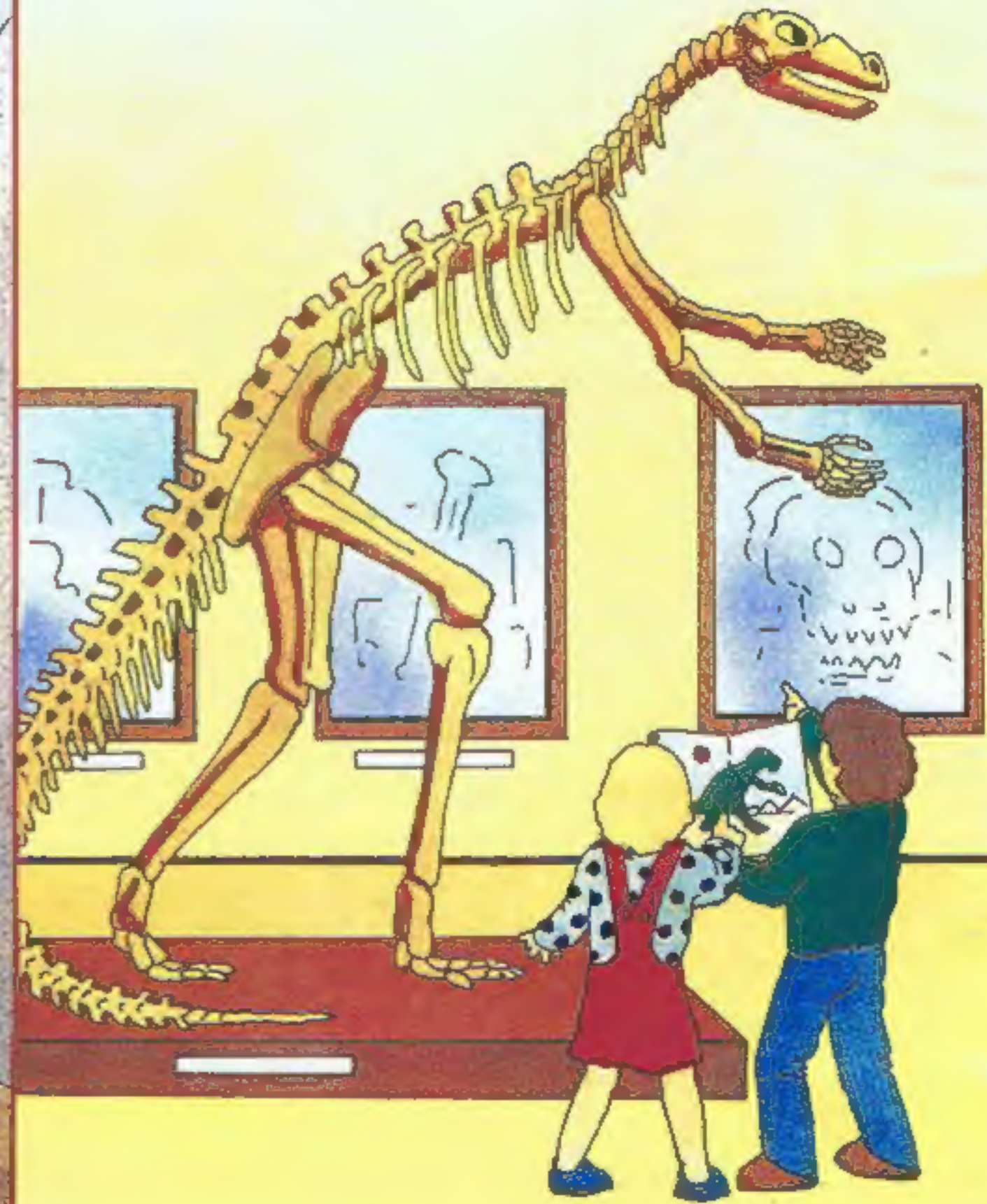


تنمو جذور النباتات داخل التربة؛ لكي تحصل على الغذاء والماء اللازمين لنمو النبات.



## الحياة منذ القدم:

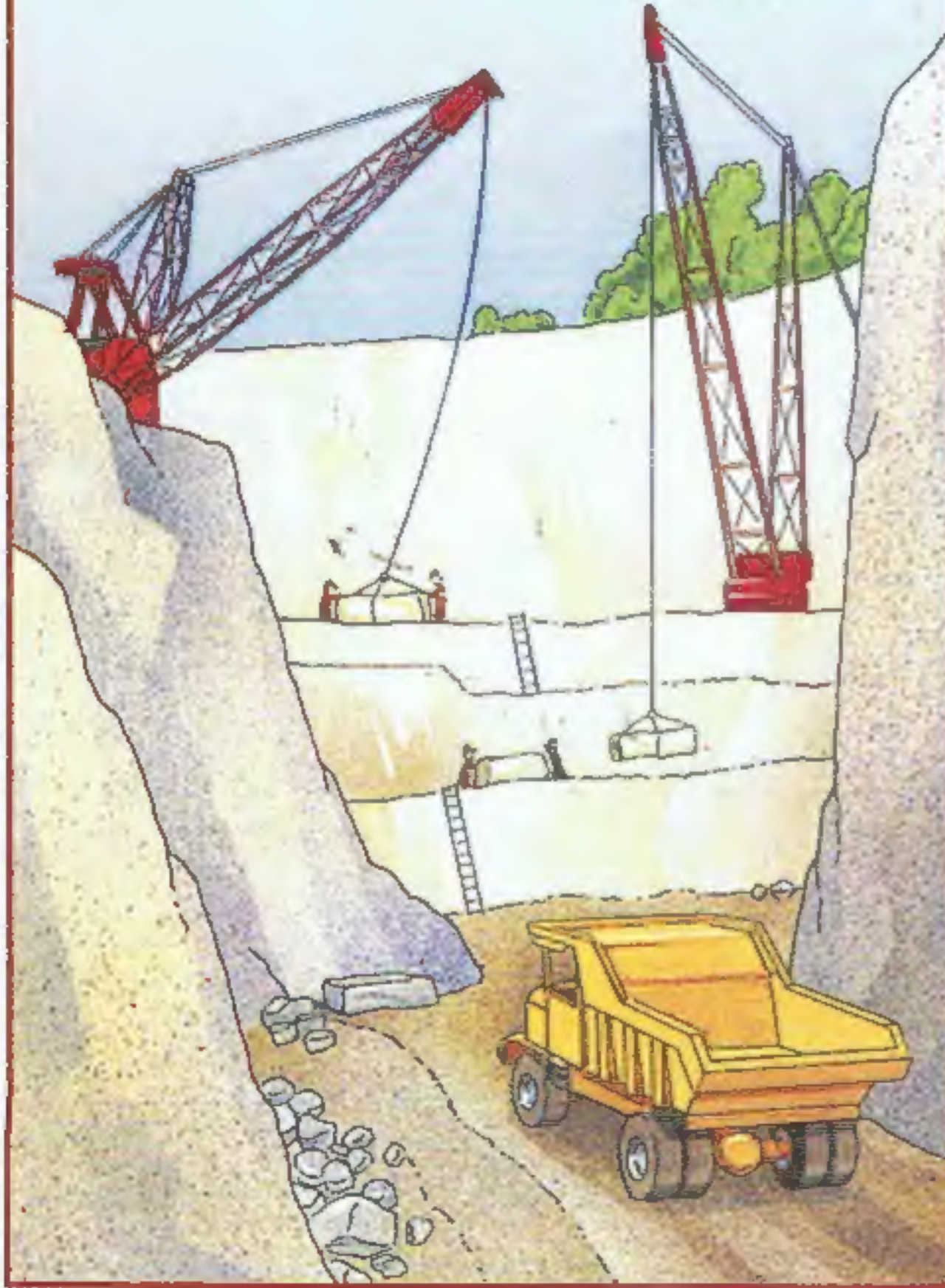
وجد الإنسان عظام مخلوقات ضخمة في باطن الأرض؛ حيث كانت مدفونة من ملايين السنين.



وتم اكتشاف هياكل للديناصورات في بعض البلاد؛ مما يشير إلى نوعية المخلوقات التي عاشت قديماً جداً.

## حفر واستخراج الأشياء:

قد تُصنع البيوت من أشياء ومواد تم استخراجها من الأرض، وذلك مثل العديد من الأشياء التي نستخدمها يومياً.



وهناك العديد من الأشياء المختلفة المختبئة في باطن الأرض، ويمكنك أن تكتشف كل ما يدور حولها في هذا الكتاب.



# تحت أرضية الشارع :

تُدفن الأنابيب وكابلات الكهرباء -عادة- تحت سطح الأرض، وكذلك تكون الأنفاق؛ حتى تكون بعيدة عن الطرق العامة، وإن كنت لا تستطيع رؤيتها معظم الوقت فإن هناك من الشواهد ما يدل على أنها موجودة.

وعندما تُوضع لوحة معدنية على أحد الجدران فمعنى هذا وجود أنبوبة مياه ضخمة تحت الأرض في هذه المنطقة.

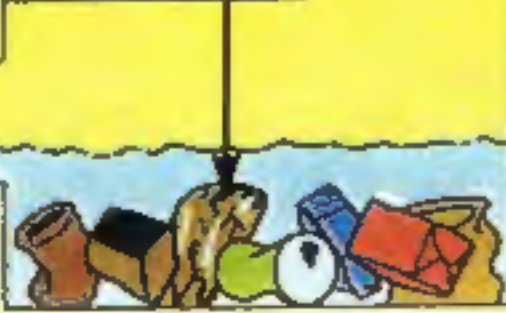
تسيل مياه الأمطار خلال هذه الفتحات؛ حيث تحملها الأنابيب بعيداً.



أسفل الغطاء المعدني توجد حجرة تسمى حجرة التفتيش تمر الأنابيب بها حاملة الماء العذب.

**مصرف مياه الأمطار :**  
تسيل مياه الأمطار خلال نافذة حديدية ذات فتحات لكي تملأ تجويفاً أسفل أرضية الشارع.

وتتجمع المواد الصلبة في هذا التجويف.



بينما يسيل الماء في الأنبوبة التي تحمله إلى البالوعة.

**مواسير الصرف الصحي (المجاري) :**  
تقوم مواسير الصرف الصحي بنقل المياه القذرة والنفايات من المنازل..



ثم تنتقل النفايات إلى مواسير أكبر للصرف الصحي (المجاري).

**أنابيب (مواسير) المياه :**

يُضخ الماء النقي الذي نشربه ونستخدمه خلال الماسورة الرئيسية.

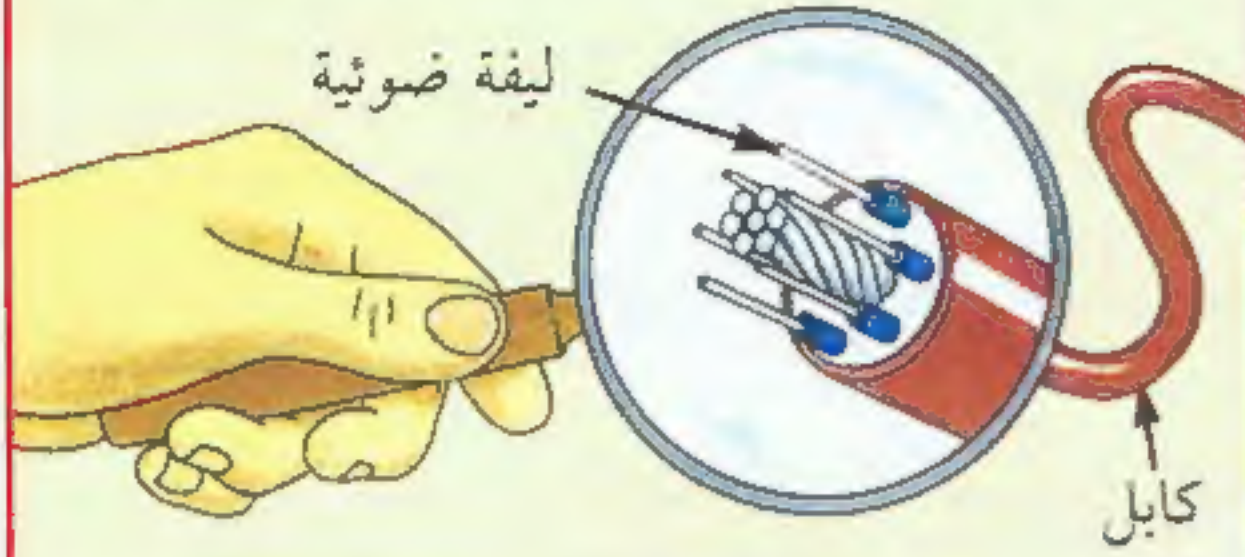


وتنقل الماء من الماسورة الرئيسية إلى المنازل مواسير أصغر منها.



## هل تعلم؟

يحتوي كثير من كابلات التليفونات على خيوط زجاجية دقيقة بداخلها، وتنتقل مكالماتك عبر أحد هذه الخيوط، وكل خيط منها يسمى ليفة ضوئية.



وعلى الرغم من أنه دقيق مثل الشعرة؛ إلا إنه قادر على حمل آلاف المكالمات التليفونية في الوقت نفسه.

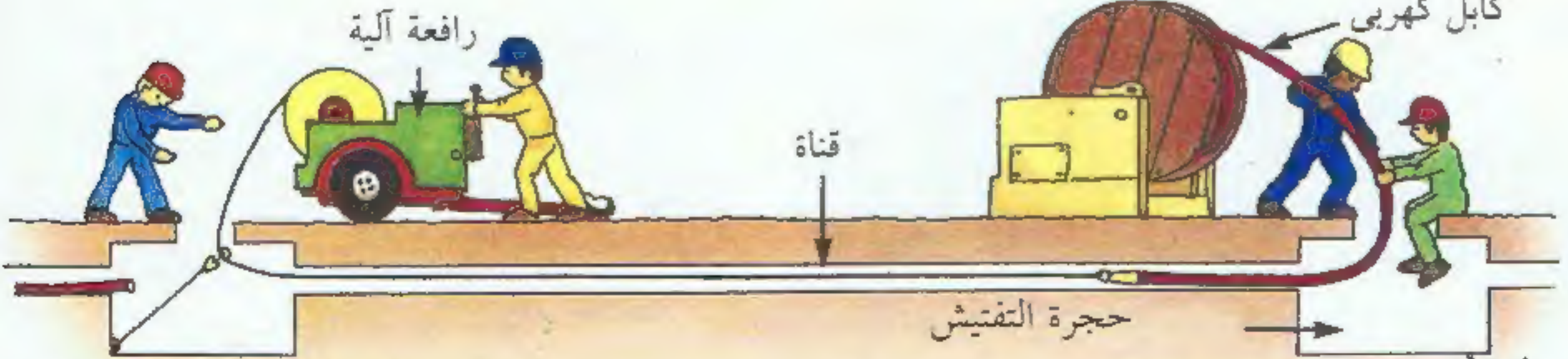
تنتقل معظم المكالمات التليفونية خلال كابلات (أسلاك) في باطن الأرض.



وعندما يحفر العمال أرض الشارع فإنك ترى الكابلات الكهربائية أو أنابيب الغاز وهي تحت الأرض.

هذه الخطوط الكهربائية في باطن الأرض :

تحمل الكابلات الكهربائية الطاقة إلى المنازل والمدارس والمصانع والمستشفيات والمحال، وتمتد هذه الكابلات عادة تحت الأرض.



وتُلف الكابلات عادة على بكرات ضخمة.. ثم يقوم شخص بإدخال طرف الكابل خلال حجرة التفتيش إلى داخل القناة.

وعند حجرة التفتيش التالية يتم سحب الكابل بواسطة رافعة آلية. ثم يتم توصيل هذا الطرف بكابل يمر في قناة أخرى..



## أنفاق للترحال :

تمتلك كثير من المدن خطوطاً للسكك الحديدية في باطن الأرض، ويستخدم تلك الخطوط آلاف البشر يومياً؛ ليصلوا إلى الأماكن التي يريدون الذهاب إليها بسرعة وسهولة.

## كيفية بناء الأنفاق :

لقد بُنى أول خط للسكك الحديدية تحت الأرض في لندن عام 1863م.



حيث حُفر خندق هائل في الطريق، ووُضعت الخطوط الحديدية بداخله، ثم غُطّي الخندق بسقف كالقبو؛ ثم بُنى الطريق ومُهْدَّ فوق قمة القبو مرة أخرى.



أما اليوم فإن الأنفاق تُشَق على أعماق أكبر في باطن الأرض حيث تقوم آلات عملاقة بالحفر بعمق أسفل المباني والأنهار.

يقع مدخل محطات المترو أو القطارات التي تحت الأرض في الشارع.



وعليك أن تشتري التذكرة من القاعة المخصصة لذلك.

وتتحرك السلاالم الكهربائية إلى أسفل؛ حيث تمر القطارات.

تنبه الإشارات الضوئية القطارات إلى الوقوف أو التحرك.

## هل تعلم ؟

تُحَفَّر الأنفاق في بعض البلاد داخل الجبال، ويقع أطول نفق في العالم في سويسرا؛ حيث يمر نفق طريق

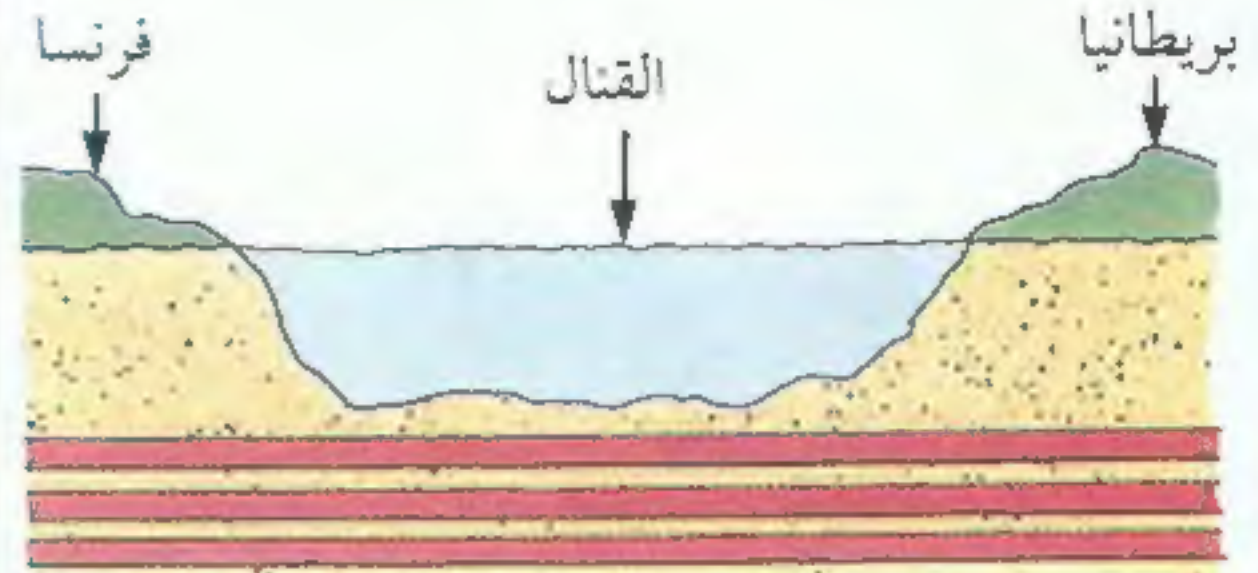


«سانت جوتارد» عبر جبال الألب السويسرية. ويصل طوله إلى ما يزيد على 16 كيلو متراً (أو نحو 10 أميال).



## نفق القنال (الإنجليزي):

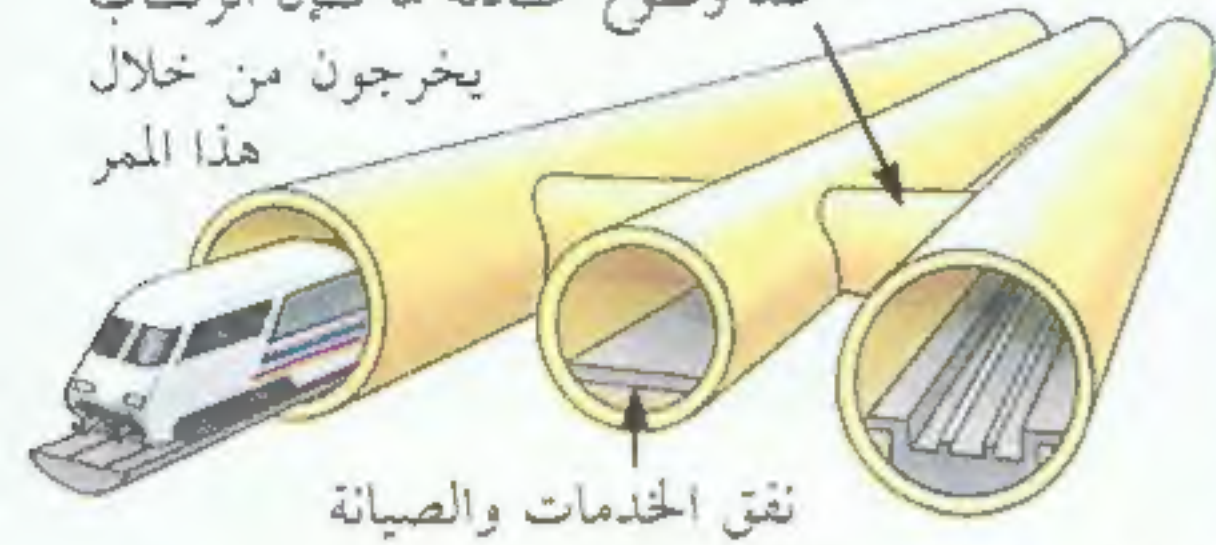
يُعد نفق القنال بمثابة ثلاثة أنفاق تمر تحت البحر بين بريطانيا وفرنسا.



ويستطيع الناس -حاليا- الانتقال بين البلدين إما داخل النفق تحت البحر أو من فوقه.

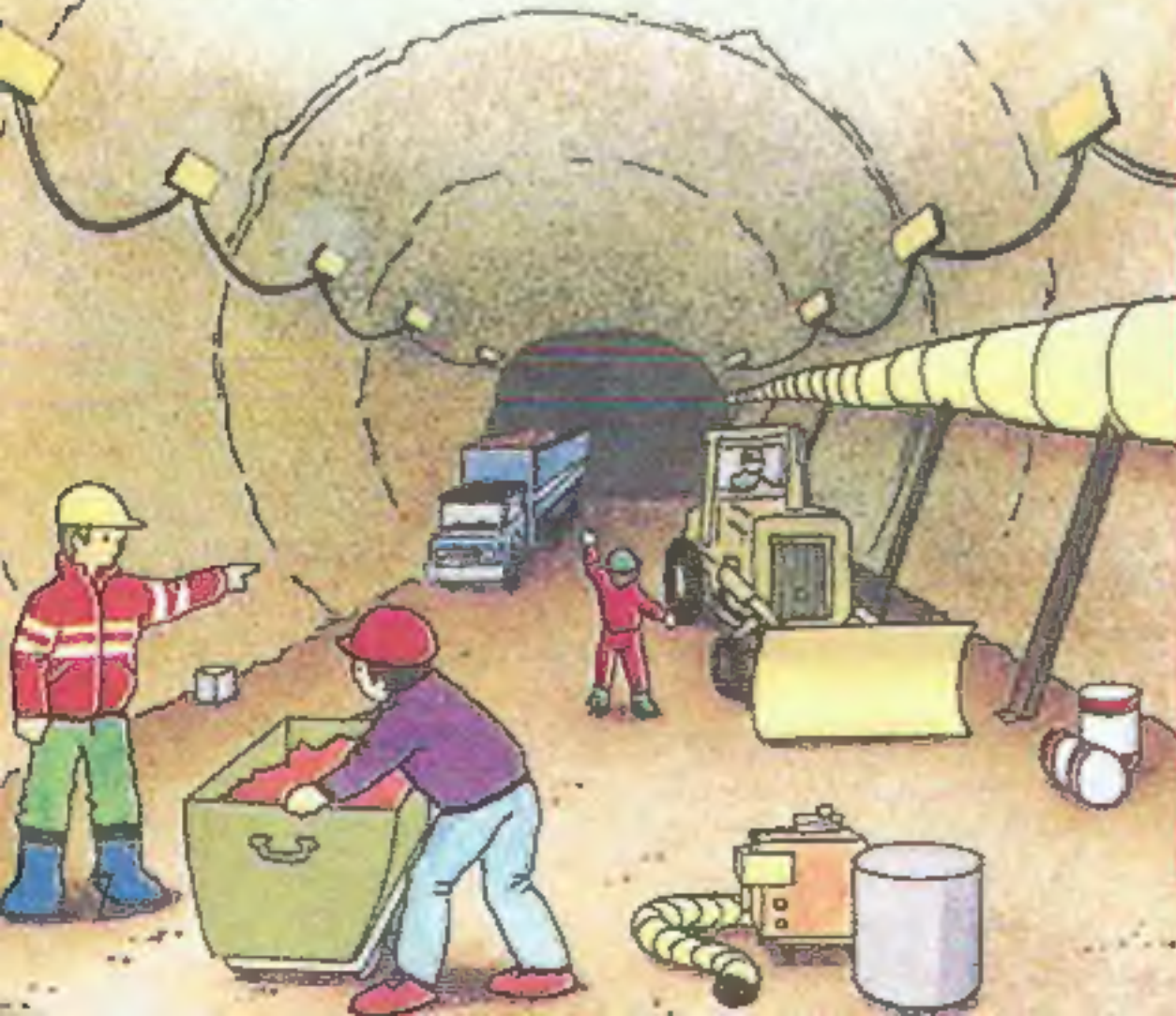
وتحمل القطارات المسافرين عبر اثنين من تلك الأنفاق بسرعة تصل إلى نحو 300 كيلو متر (أو 186 ميلا) في الساعة.

عند وقوع حادثة ما فإن الركاب يخرجون من خلال هذا الممر



ويُطلق على النفق الأوسط نفق الخدمات والصيانة؛ حيث يعبره العمال عند إجراء أية إصلاحات.

وتُثبت الكابلات الكهربائية إلى جدران النفق من أجل توفير الطاقة للإنارة والآلات، وتُستطيع الشاحنات والجرارات وعربات النقل أن تتحرك بسهولة داخل النفق.



## تبطين النفق:



يمكن رص هذه البلاطات المنحنية جنباً إلى جنب لتكون حلقات خرسانية.

بعد أن يتم بناء النفق، يتم تبطينه ببلاطات -أو شرائح- خرسانية ضخمة.. وتتراص هذه البلاطات لتكون حائطاً قوياً يمنع تسرب المياه والرطوبة إلى داخل النفق.



## تحت بيتك :

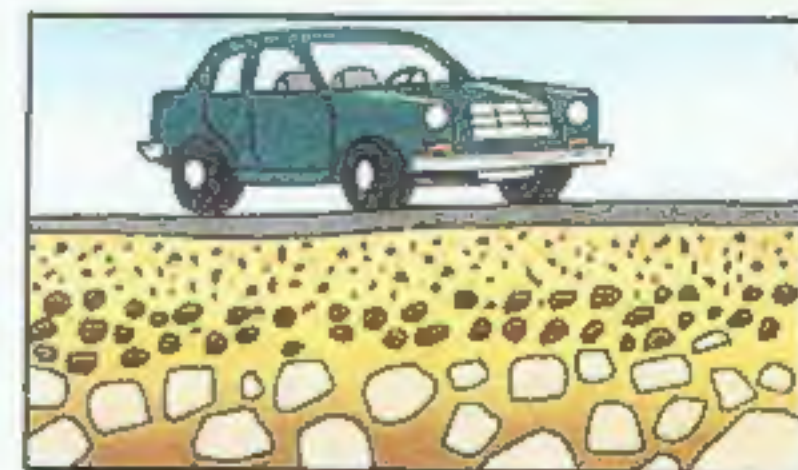
بعض المباني يكون لها غرف أو طوابق تحت مستوى الأرض، ويطلق على تلك الغرف البدروم أو السراديب، ويبنى القليل من المنازل تحت الأرض، على أن كل المباني تقريباً تبدأ من تحت الأرض.

## بناء الأساسات :

يقوم البنّاءون بإرساء أساسات المنازل أولاً، وتُصنَع الأساسات داخل الأرض، ويقام المنزل بعد ذلك فوقها، وهذه الأساسات هي التي تمنع المنزل من أن يغوص في باطن الأرض.



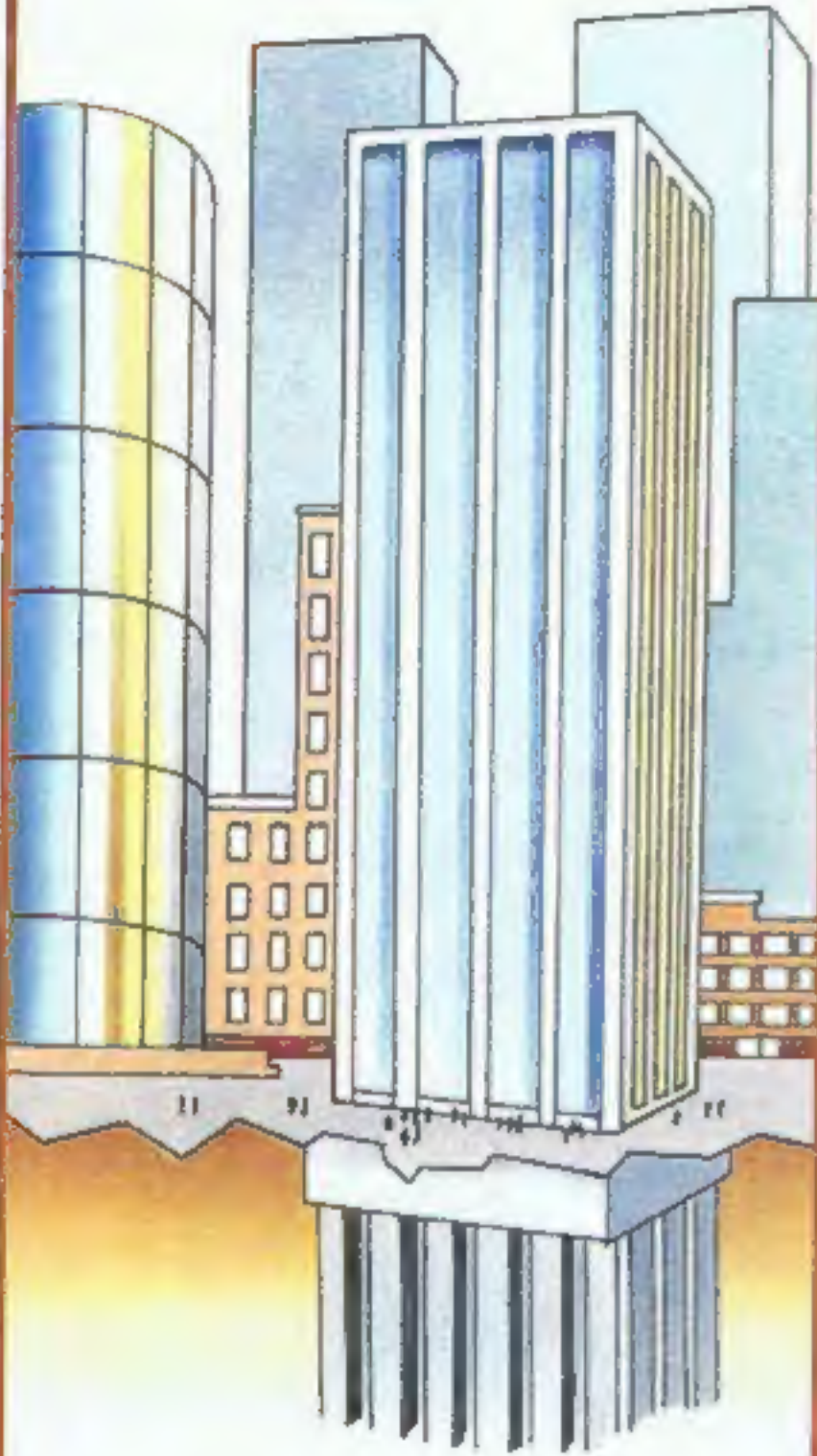
للبسور دعائم مصنوعة من الحديد والخرسانة وممتدة إلى داخل الرمال.



توجد طبقات قوية من الصخور ذات أحجام مختلفة تحت الطرق.

## ما تحت ناطحات السحاب :

ناطحة السحاب مبنى مرتفع جداً.. ونظراً إلى أنها ثقيلة جداً فإنها تحتاج إلى أساسات متينة وخاصة.



وهي تُصنَع بعمل ثقوب عميقة في الأرض، ثم إدخال قضبان من الصلب والخرسانة في كل ثقب منها.



## مدينة فوق الماء :

بُنيت فينسيا (أو البندقية) بإيطاليا فوق بحيرة مالحة تسمى لاجون.



ينتقل الناس في فينسيا  
عبر القنوات.

ولبناء المنازل كانت الكتل الخشبية تُغرس في  
القاع الطيني للبركة، ثم تُوضع الأخشاب  
والحجارة فيما بين تلك الكتل، ثم بُنيت المدينة  
فوق هذا كله.

## البدرومات والسراديب :

لبعض المباني غرف تقع في مستوى أدنى من  
مستوى الشارع، وهذا الجزء من المبنى هو



قبو للتخزين أسفل  
أحد الفنادق.

البدروم، أو الغرف التحتية. أما القبو فهو غرفة  
تحت الأرض تُستخدم لأغراض التخزين.

## منازل تحت الأرض :

يعيش البربر في تونس بإفريقيا، وهم يبنون منازلهم  
تحت الأرض.

أما الغرف العلوية  
فَتُستخدم للتخزين.



تُخصّص الغرف  
السفلية للمعيشة.

تحتفظ بجوها اللطيف أثناء فترة النهار الحارة، أما  
في ليالي الشتاء الباردة فإن الغرف تكون دافئة.

وعليهم أولاً أن يجدوا أخاديد عميقة ويحفروا في  
جدرانها حتى يصنعوا منها عُرفاً، وهذه الغرف



## فجوات وجحور :

وتكون هذه البيوت آمنة ومختفية، ولكل من تلك البيوت اسمه الخاص.

يحفر العديد من الحيوانات أنفاقاً في التربة لعمل بيوت تحت الأرض



أما النمل فيعيش في بيوت تحت الأرض تسمى أعشاشاً، وهي مكونة من غرف وممرات فيما بينها.



تعيش أعداد من الأرانب معاً في مأربة (مستعمرة للأرانب) وهي تتكون من مجموعات من الجحور



يعيش البادحر (الغريز) في بيت يسمى وكراً؛ حيث يستقر هناك نهاراً ويخرج منه ليلاً.

## خلقت لتحفر :

تمتع الحيوانات الحفارة بأجسام ثلاثية تماماً عمليات الحفر.

فحيوانات الخلد ذات أرجل أمامية قوية، وهي تحفر بسهولة مستخدمة قدامها الشبيهة بالجاروف.

وتتمتع ديدان الأرض بعضلات قوية تمكنها من دفع جسمها خلال التربة.

تستخدم الأرانب مخالبها الأمامية للحفر في الأرض، وهي تدفع التراب بعيداً مستخدمة أرجلها الخلفية.

تعيش حيوانات الخلد في الظلام... وتكاد هذه الحيوانات أن تكون عمياء



## الحياة فى الأماكن الحارة :

الصحراء - كما نعلم من الأماكن الحارة الجافة، ولذا فإن الحيوانات الصحراوية الصغيرة تعيش داخل جحورها أثناء النهار، وتخرج منها ليلاً عندما يصير الهواء لطيفاً.

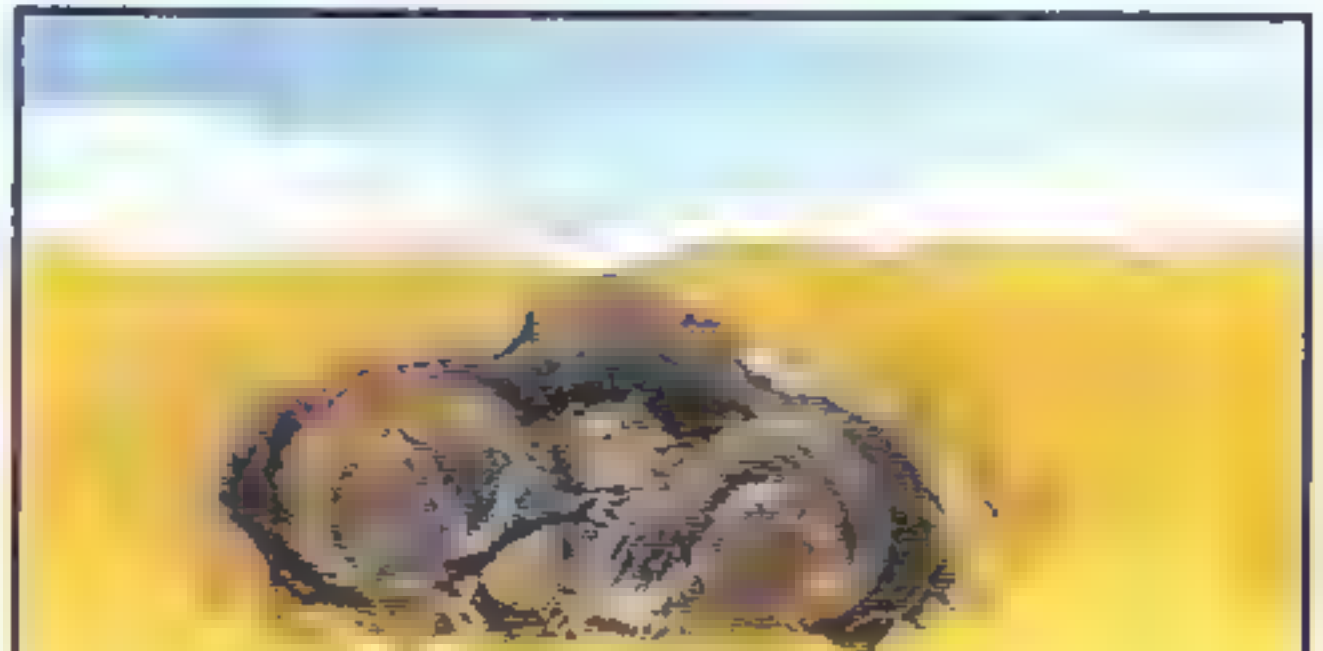


يصيد ثعلب الفسك ليلاً ويستريح فى جحره أثناء النهار.

أما اليربوع فيخرج للبحث عن الحبوب والعشب الجاف.

## الحياة فى الأماكن الباردة :

تعيش بعض الحيوانات فى أماكن من أكثر مناطق العالم برودة، وهى تقدر على العيش بها وذلك بأكل



يعتبر سنجاب الأرض من أطول الحيوانات بقاءً فى بيات شتوى؛ حيث يظل نائماً لمدة تسعة أشهر.

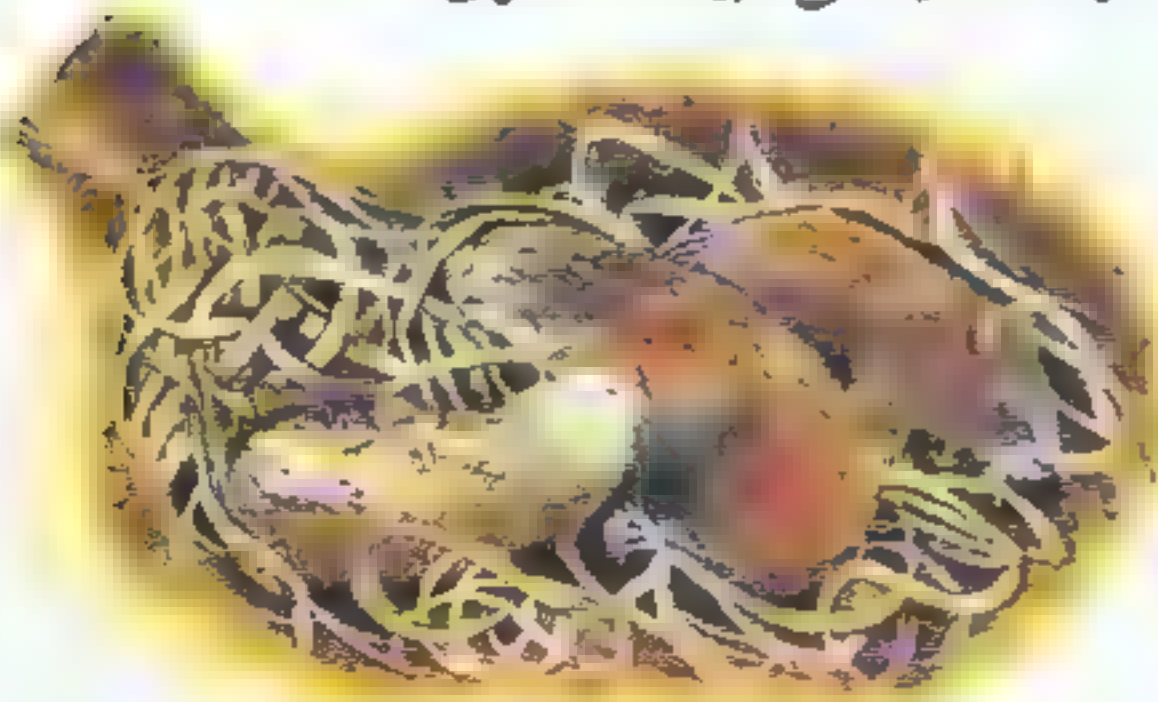
## مبتلة دائماً :

تنام ضفدعة الصحراء الأسترالية فى جحرها طوال العام تقريباً. ولا تخرج منه إلا عندما يبدأ هطول الأمطار.



هناك غشاء جلدى خاص يحفظ الضفدعة مبتلة.

كميات كبيرة من الغذاء والنوم طوال الشتاء.. وهذا ما يسمى البيات الشتوى.



تقضى عائلات بأكملها من حيوانات المرموط فترة البيات الشتوى داخل جحورها الدافئة.. وهى تصنع أعشاشاً من العشب وتسد مدخل الجحر.



## ماذا فى تربة الأرض ؟

ولا شىء ينمو بدون المادة العضوية السوداء (الدبال) الناشئة من تحلل النبات والحيوان، والتربة عند سطح الأرض غنية بهذه المادة.

تتكون التربة فى الواقع من طبقات من الحجارة والرمال والطين، وكلها تأتي من الصخور التى تتآكل بتأثير المياه والرياح. وتستغرق هذه العملية ملايين السنين.



وديدان الأرض هى التى تقوم بمزج المعادن مع التربة، وتحتاج النباتات أيضاً إلى الهواء والماء، اللذين يتغلغلان فى التربة من خلال الأنفاق التى تصنعها الديدان.

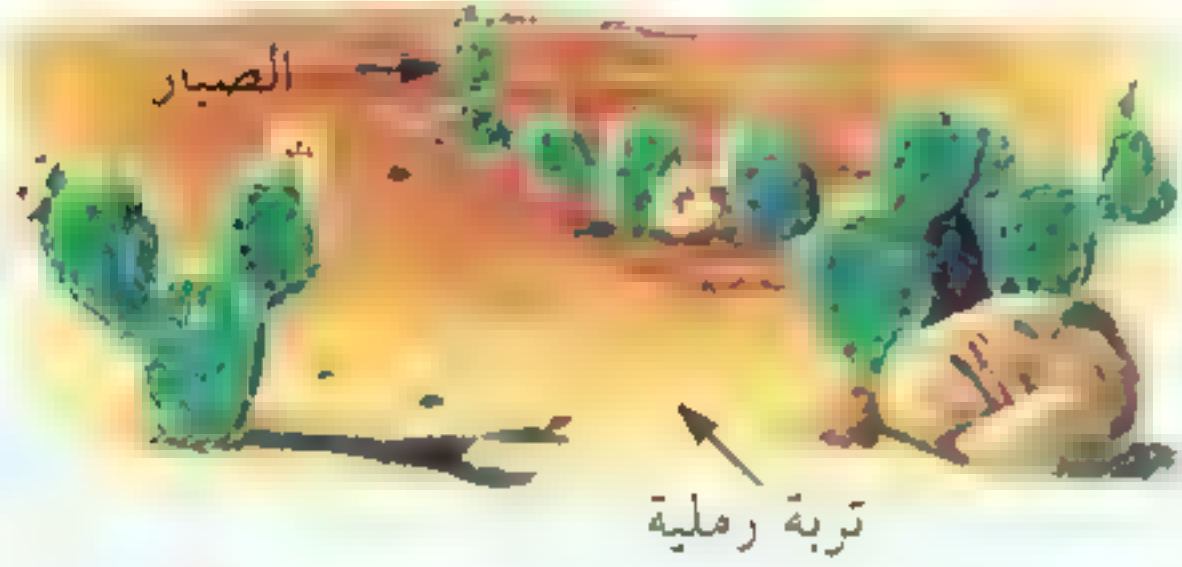
وتتحول مادة الدبال إلى مواد تُسمى المعادن، وكل الكائنات الحية فى حاجة إلى المعادن لتساعد على النمو.. فالمعادن تمد النبات بالغذاء ليصبح قويا..

\* الكالسيوم من العناصر المهمة التى تجعل أستانك وعظامك قوية



## التربة المبللة والتربة الجافة :

التربة الرملية جافة عادة؛ لأن الماء يتسرب منها. وتنمو النباتات الصحراوية بشكل جيد في هذا النوع من التربة.



وربما لا تنمو في تربة بها كميات من الطمي؛ حيث إن الطمي يحتفظ بالماء في سهولة. ولذا تكون التربة مبللة ولزجة.



المظلمة.. والخضراوات المبيئة بالصورة هي خضراوات جذرية.. أي أن ما تأكله منها ينمو عادة في باطن الأرض.

## كيفية عمل مزرعة ديدان :

املا وعاءً بطبقات من التراب والرمال وتأكد من أنها مبللة. ثم ضع بعض أوراق الشجر فوقها.



ضع قليلا من الديدان في الوعاء ثم غطه تماما ليسود الظلام داخله، وستبدأ الديدان في عمل أنفاق في التربة. وفي غضون أيام قليلة ستجد أن التربة والرمال قد امتزجا معاً.

## الطعام تحت الأرض :

يزرع البستاني النباتات دائماً في الأرض نفسها كل عام، ولذا فإن المعادن التي تغذي النباتات تأخذ في النفاد.



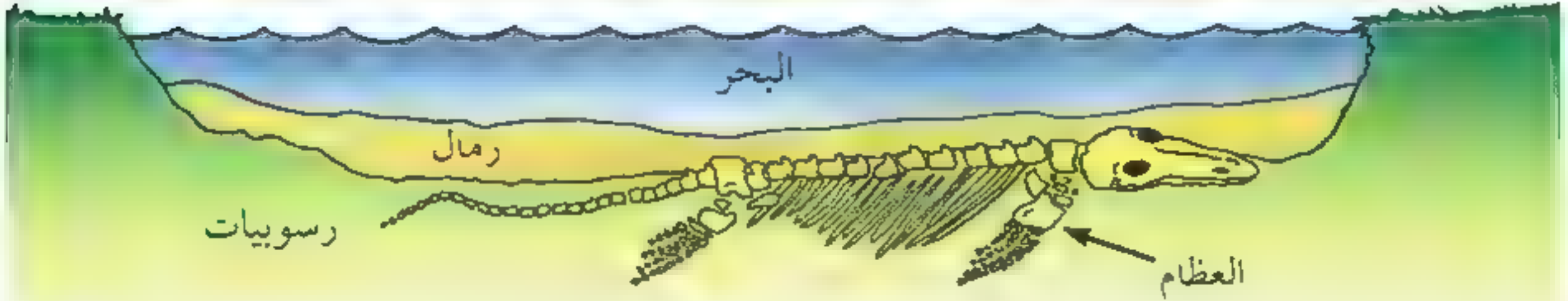
ولذلك يقوم البستاني بإضافة الغذاء مرة أخرى إلى التربة، بوضع روث البهائم والأوراق الميتة (السباح) بداخلها، وتنمو الخضراوات جيداً في التربة الغنية



## عن الأحافير :

الأحافير: هي بقايا حيوانات ونباتات عاشت على الأرض منذ ملايين السنين. وتوضح هذه

الصورة حيواناً مات وغاص في قاع البحر؛ ثم تعفنت الأجزاء اللينة من جسده، أما العظام فقد بقيت.

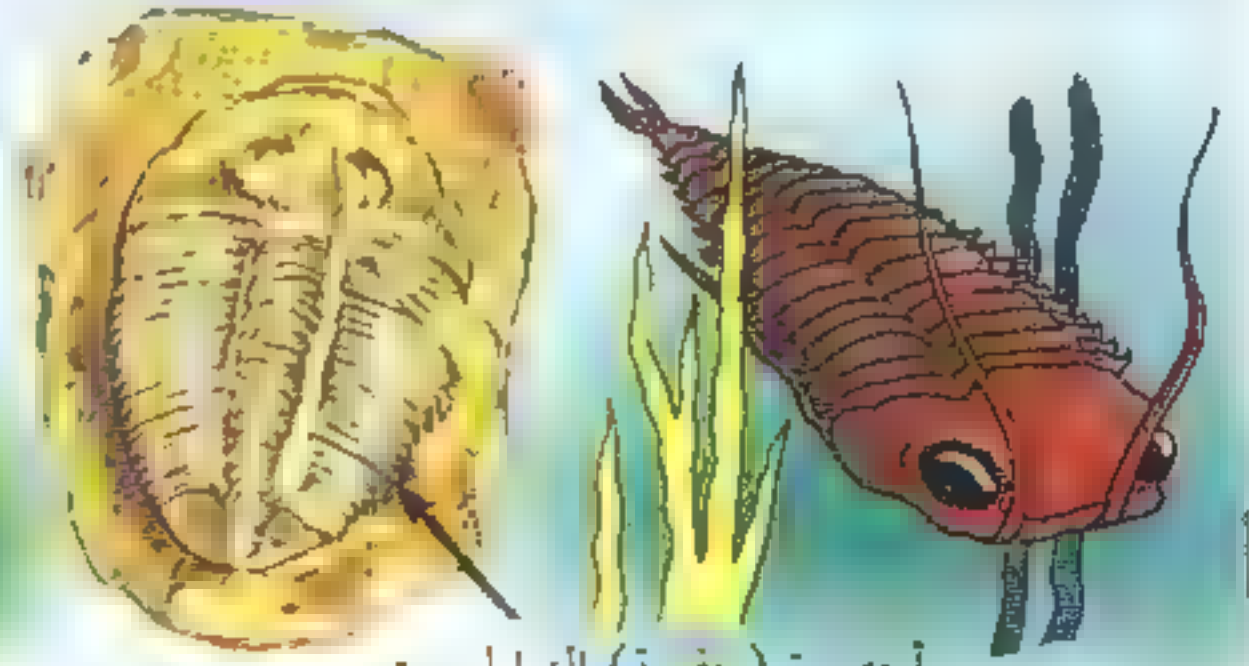


وقد غُطيت العظام فيما بعد بالرمال والحبيبات الدقيقة التي تسمى رسوبيات، ثم تحولت هذه الرسوبيات إلى صخور صلبة أما العظام فقد حُجست داخل الصخور.

وببطء شديد قامت المعادن الموجودة في الصخور بتحويل العظام إلى أحافير، وظلت الأحافير مدفونة لملايين السنين إلى أن كُشفت الصخور.

## ماذا تقول لنا الأحافير ؟

لقد ساعدت الأحافير - المبينة في هذه الصور - العلماء على تخمين الصورة التي كانت عليها الكائنات الحية الأولى.



ثم سادت الديناصورات الأرض بعد ذلك، وكان منها الستيحوصورس وهو ديناصور يحمل فوق ظهره صفائح عظمية عديدة.

لقد عاشت الحيوانات الأولى في الماء. وقد كانت الترايلوبيت مخلوقات بحرية ذات أجساد صلبة مقسمة إلى مقاطع.



## النباتات قديما:



تبلغ هذه الأحفورة النباتية من  
العصر ما يزيد على (50)  
مليون عام.

يمكن لبعض أنواع الرسوبيات أن تحفظ الأشكال  
النباتية إلى الأبد. وهناك الكثير من أحافير بقايا  
النباتات الأولى.

## البحث عن الأحافير:

لم يعثر الباحثون عن الأحافير عادة على شيء في  
ضخامة الديناصور، وإن كانوا يجدون كميات من  
الأحافير الأخرى.



تستخدم هذه الطريقة الخاصة في  
استخلاص الأحافير من بين  
الصحور

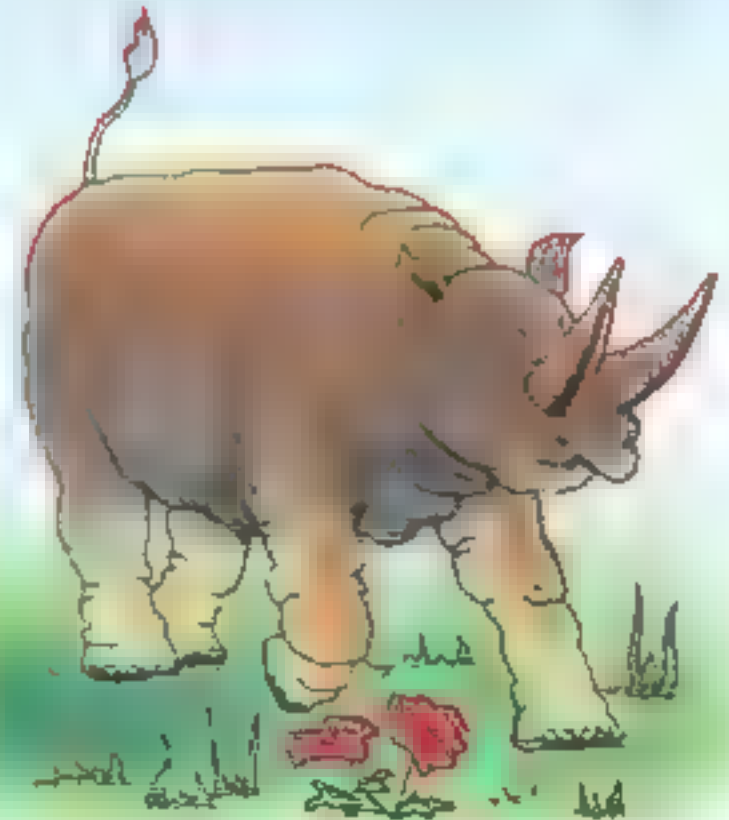
وتعد الشيطان الصخرية أماكن جيدة للبحث عن  
الأحافير، فقد يتعرض الصخر للتآكل، فيظهر جزء  
مختبئ من أحفورة ما.



لقد عاش أول البشر منذ نحو مليوني عام. وقد  
وجدت أقدم الأحافير البشرية في إفريقيا.



وبعد مضي الملايين من السنين ظهرت حيوانات تكاد تشبه  
ما نراه الآن. والحيوان الذي في الصورة شبيه بحيوان وحيد  
القرن (الخرتيت).





## داخل أحد الكهوف:

الكهف يشبه غرفة تحت الأرض. وهو ينشأ عندما تتسبب مياه الأمطار في تآكل الصخور. وتكون الكهوف عادة في الصخور الجيرية التي تتآكل بسهولة.

عندما تتساقط قطرات الماء من سقف أحد الكهوف فإنها تترك وراءها بعض المعادن، شيئاً فشيئاً تبدأ هذه المعادن في تكوين دلات صخرية تسمى هوابط (ستالكتيت).



كما قد تتساقط قطرات من الماء المذاب فيه بعض المعادن على أرضية الكهف فتصنع بهذا أبراجاً صخرية تسمى صواعد (ستالاجميت).

ويتسلل الماء خلال الفجوات والممرات داخل الصخور مما يجعلها تكبر. وما الكهف سوى فجوة كبيرة تكونت بهذه الطريقة.

## ماذا يعيش في الكهوف؟



تستطيع معظم الحيوانات التي تعيش عند فوهة الكهوف، أن تعيش أيضاً في العالم الخارجي، ومثال ذلك خفاش الكهوف الذي يطير داخلاً إلى الكهف وخارجاً منه.



وتزداد الظلمة كلما توغلنا داخل الكهف، كما تزداد البرودة والرطوبة، وتعيش الخفافيش هنا وتخرج ليلاً للصيد.



وتكون الظلمة دائمة في أعماق الكهف، وقد تعيش في الكهف بعض الديدان المتوهجة، وهي هنا تقوم بإصدار أضوائها البراقة.



## كهف مختبئ:

أحياناً يكون الطريق نحو كهف من الكهوف مختفياً. وقد اكتشف صبيان عام (1940م) كهفاً لم يكن أحد يعلم عنه شيئاً. فقد كانا يتنزهان مع كلبهما بالقرب

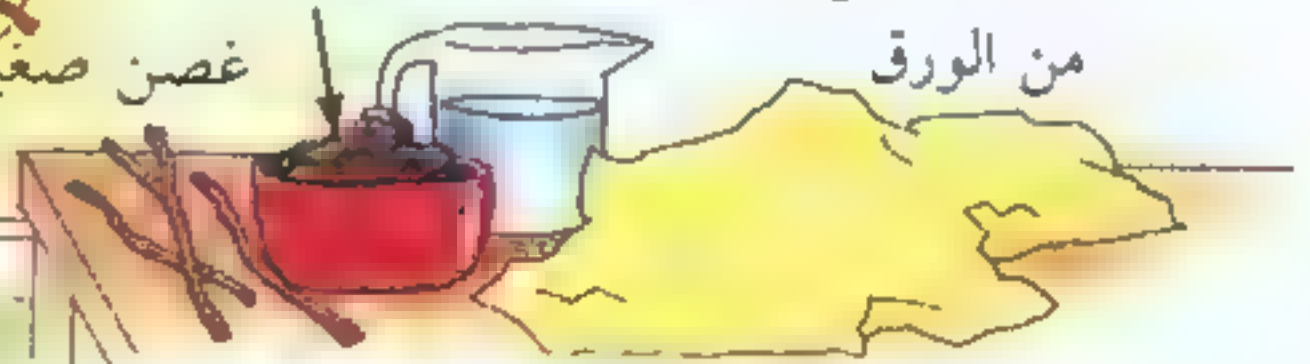


من «لاسكو» في فرنسا، ثم اكتشفا وجود الكهف عندما سقط الكلب في مدخل الكهف الذي كانت تغطي الشجيرات مدخله.

## حاول أن تجرب هذا:

ارسم لوحة مستخدماً أدوات وألواناً تصنعها بنفسك أو تجدها حولك، وسوف تحتاج إلى ما يأتي:

قصصات كبيرة من الورق  
ماء  
تربة في وعاء  
غصن صغير



ضع بضع قطرات من الماء على التربة وامزجيهما معاً، وقد استخدم أهل الكهوف قديماً التراب الملون لعمل الألوان، وكان أكثرها شيوعاً الأحمر والأصفر والبنّي والأسود والأبيض.

## لوحات الكهوف:

لقد وُجدت بعض الرسوم واللوحات على سقف كهف «لاسكو» وجدرانها.. وهي لوحات رسمها أهل الكهوف قديماً منذ آلاف السنين



وقد كانوا يصنعون ألوانهم وأدواتهم بأنفسهم، وقد رسموا الثيران والأبقار والغزلان، وثيران البيسون، والخيول، وهي حيوانات كانوا يقومون بصيدها.

يمكنك أيضاً أن تحاول الرسم مستخدماً بعض ألوان الأطعمة المذابة في قطرات قليلة من الماء.



اغمس فرشاة الغصن الصغير في الدهان وحاول أن ترسم فوق صفحة الورق، وقد تحتاج إلى غمس الفرشاة عدة مرات أثناء الرسم.. المهم أن تستمر.



## أشياء مفيدة في باطن الأرض :

يحفرون الناس وينقبون بحثاً عن أشياء مدفونة في باطن الأرض. ومنها الفحم والبتروول اللذان

يستخدمان في توليد الكهرباء، كما يستخدمان أيضاً في عمل كثير من الأشياء الأخرى.





## مواد البناء :

لقد ظلت المنازل تبنى لآلاف السنين باستخدام أنواع عديدة من الصخور التي تستخرج من باطن الأرض في أماكن تسمى المحاجر.

يصنع الفخار من حبيبات دقيقة من الصخور، ويشكل الطين أو الصلصال بأشكال مختلفة، ثم يسوى في أفران فتنتج بلاطات الفخار.

ويصنع الزجاج عند صهر الحجر الجيري مع الرمال ومادة أخرى هي الصودا.

يصنع الطوب من الفخار.

تصنع مكعبات البناء من الخرسانة.



والخرسانة تصنع من خليط من الأحجار الصغيرة (الزلط) والرمل والأسمنت. وتخلط هذه المواد مع الماء جيداً ثم تصب وتترك حتى تتصلب؛ فتصبح مادة بناء قوية للغاية.

## فلزات (معادن) من التراب :

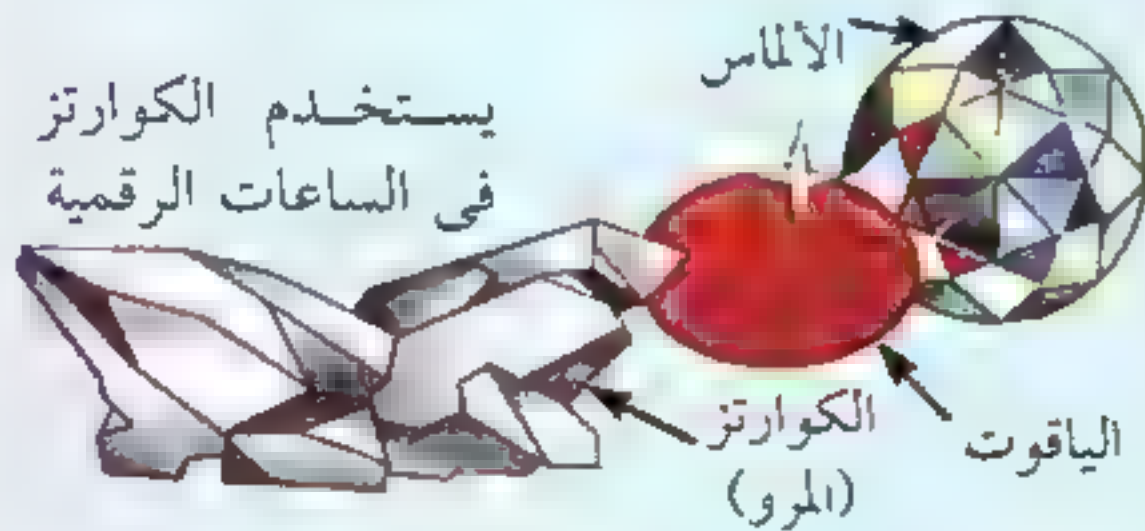
توجد الفلزات في الصخور. وتجد في مطبخ منزلك عديداً من الأشياء المصنوعة من فلزات.



عندما تحتوى الصخور بداخلها على فلز ما فإننا نسميها خامات. وبعض الخامات يتم تسخينها بشدة في أفران خاصة فيخرج الفلز منها منصهراً كالمسائل حيث يمكن صنع الأدوات منه.

## هل تعلم ؟

تتكون الأحجار الكريمة على أعماق بعيدة في باطن الأرض؛ حيث تكون الحرارة مرتفعة للغاية. وتحول المعادن المظلمة على أعماق سحيقة في باطن الأرض إلى بلورات صلبة.

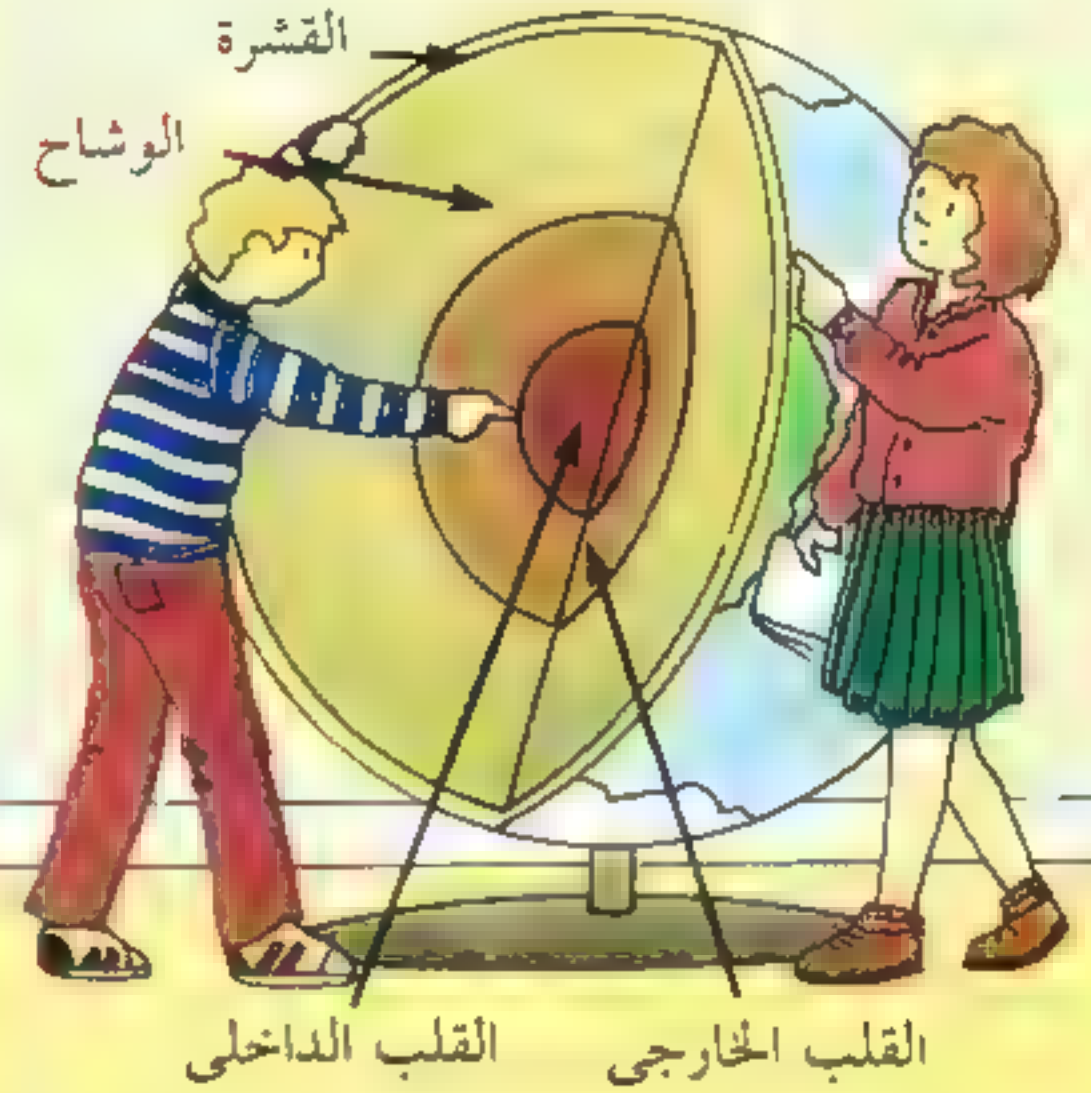


وتكون هذه البلورات خشنة وغير مصقولة عند استخراجها من باطن الأرض، ولكنها تصقل وتشذب عند صناعة المجوهرات.



## ماذا يوجد داخل الكرة الأرضية ؟

الأرض تشبه كرة ذات قشرة صخرية صلبة. وبعض أجزاء القشرة الأرضية هشة مما يسهل معه تحركه أو تشققه في تلك الأماكن. ويوجد الوشاح تحت القشرة مباشرة، وهو عبارة عن صخور لينة وحارة وفي حركة دائبة.



ويسمى منتصف الكرة الأرضية: القلب، ويتكون الجانب الخارجي من القلب من فلزات ساخنة متحركة، أما الجانب الداخلي فهو فلزات صلبة، وهو أكثر الأجزاء سخونة.

وأحياناً يتحرك باطن الأرض بشكل عنيف لدرجة حدوث أمور مذهلة عند السطح حيث يعيش البشر.

### البراكين :

يتكون البركان عندما تندفع صخور سائلة وساخنة من باطن الأرض، ثم تتجمد حين تبرد مكونة فوهة مخروطية الشكل.

وها هو بركان ثائر تندفع منه صخور ساخنة تسمى الحمم البركانية أو (اللافا).

وهذه الحمم تبرد وتتصلد مكونة طبقة صخرية، ويزداد حجم البركان في كل مرة يثور فيها.

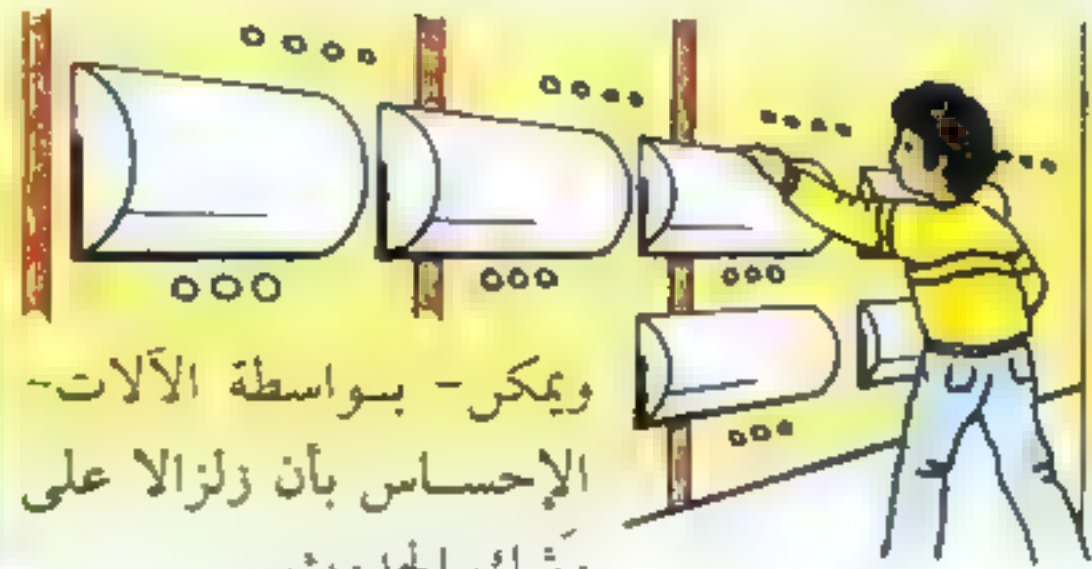
فوهة بركانية

وبعض الجبال مخروطية الشكل، هو في الواقع براكين قديمة. وهي براكين هامة مما يعني أنها لن تشرق مرة أخرى.



## الأرض المهتزة :

يحدث الزلزال عندما تهتز الأرض بشدة وهو يحدث عند تحرك القشرة الأرضية بشكل مفاجئ.



ويمكن - بواسطة الآلات - الإحساس بأن زلزالا على وشك الحدوث.

وفي البلاد التي تعاني كثرة الزلازل فإن المباني تُبنى بشكل خاص حتى لا تنهار عند حدوث الزلازل.

## ماء ساخن :

تندفع في بعض الأماكن نافورات من الماء الساخن من باطن الأرض، وتسمى هذه النافورات بفوارات الماء الساخن (جيزر) والماء المتدفع يكتسب السخونة عند مروره على الصخور الساخنة في قشرة الأرض.

تتفجر فوارات الماء الساخن هذه في أمريكا مرة كل ساعة تقريبا.

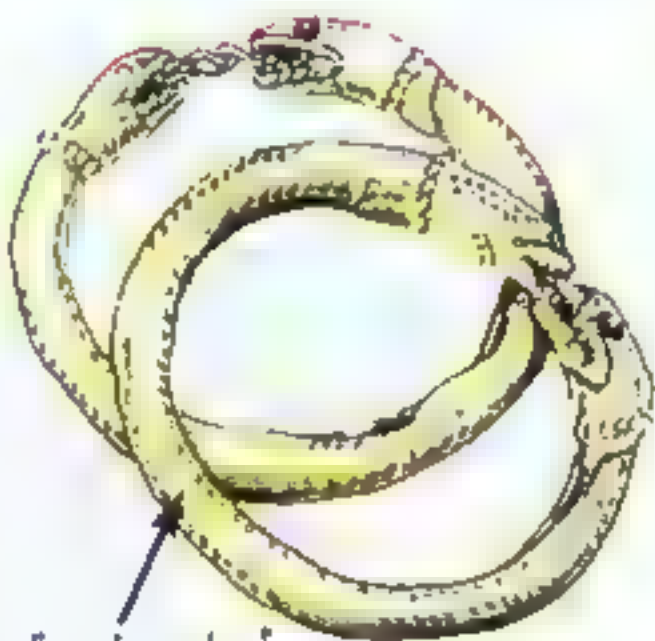


وبعض البلاد تستخدم حرارة باطن الأرض في توليد الكهرباء.

## الكنوز المدفونة :

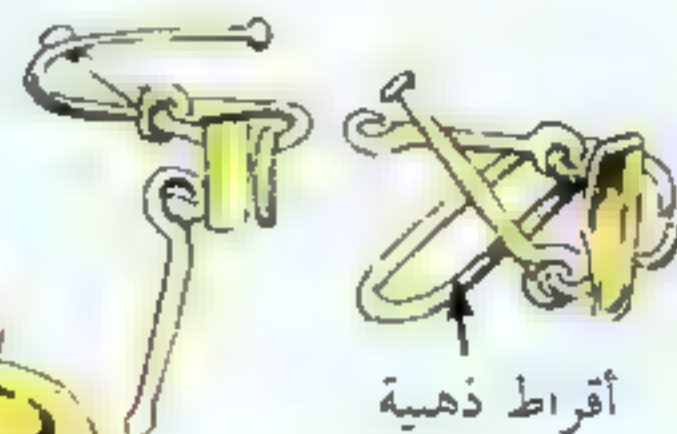
يقع بركان «فيزوف» في مدينة نابولي الإيطالية، وقد ثار لأول مرة منذ نحو ألفي عام أيام حكم الرومان.

ها هي كنوز رومانية



أساور ذهبية

قلادة من الخرز والأحجار



أقراط ذهبية

ودفن تحت طينه ورماده مدينتي «بومبي» و«هركلانوم» وقد اكتشفت المدينتان منذ

نحو 300 عام، ووجد بهما كثير من الكنوز الجميلة والمتنوعة.



## حقائق حول باطن الأرض :

ستكتشف في هذه الصفحة بعض الأشياء المدهشة في باطن الأرض.

### أطول نفق :

يبلغ طول أطول الأنفاق نحو (169) كيلو متراً (أو 105 أميال) وهو يحمل المياه إلى مدينة نيويورك بأمريكا الشمالية. وارتفاع هذا النفق لا يزيد على (4) أمتار



(أو 13 قدماً) أو ما يوازي ارتفاع قامتي رجلين طويلين.

### الطائر الأول :

لقد تم التنقيب عن أول طائر عاش على ظهر الأرض على الإطلاق عام (1861م) حيث وجدت أحفوره (حفريته)، وقد سمي ذلك الطائر «أركيوبتيركس»، وقد عاش على الأرض منذ (150) مليون سنة، ويمكنك رؤية ريش الطائر (المتحجر) على الأجنحة والجسم.



## الهبوط إلى باطن الأرض :



لقد هبط الإنسان لمسافة تبلغ نحو (4) كيلو مترات (أو نحو 2.5 ميل) في باطن الأرض وذلك في منجم بجنوب إفريقيا. وهو أعمق مسافة وصل إليها إنسان.

## أكبر الكهوف :



تعد غرفة «ساراواك» في ماليزيا أكبر كهف في العالم؛ حيث يبلغ طوله (700) متر (أو نحو 2296 قدماً) ويمكن بهذا تقسيمه إلى نحو سبعة ملاعب للكرة.



## أشياء يمكن عملها :

يستغرق تكوين الأحافير في باطن الأرض ملايين السنين. ولكنك تستطيع أن تصنع نموذجاً لحفرية بنفسك. وستحتاج إلى ما يأتي:

- قطعة من الصلصال (البلاستين).
- كيس مليء بعجينة النماذج (الجبس أو المصيص).
- ورق من الماء.
- وعاء قديم وملعقة.
- بعض الأصداف.
- أحجار خشنة أو أحافير.



ابدأ بفرد قطعة الصلصال قليلاً ثم اضغط الصدفة عليها بحيث لا تكون الضغطة شديدة، ثم انزع الصدفة بعناية.



ضع قبضتين مملوءتين بالمصيص في الوعاء ثم أضف قليلاً من الماء شيئاً فشيئاً وامزجه مع العجينة، وعندما يصير المزيج ليناً بحيث يتساقط من الملعقة فإنه يصبح جاهزاً للاستخدام.

## التنقيب عن كائنات حية :

استخدم جاروفاً لتحفر في قطعة أرض من الحديقة أو الأرض الفضاء. كم من الكائنات المختلفة يمكنك التنقيب عنها؟



ضع هذه الكائنات في علبة من البلاستيك، اسحب كلا منها وحاول أن تكتشف ما هو. وبعد ذلك ضعها مرة أخرى في العلبة.




يمكنك عمل الشيء نفسه باستخدام حجر أو أحفورة

ضع بعض العجينة بالملعقة في الفجوة التي تكونت في الصلصال واطرقها لمدة عشر دقائق حتى تتماسك. انزع الصلصال فتجد أحفورة الصدفة.



## الفهرس :

الماء 2, 4, 9, 12, 13, 16, 21, 22	خطوط الأنابيب 18	الأحافير 14, 15, 18, 22, 23
أنابيب 4	الدبال 12	الأحجار 9, 12
ماء المطر 4, 12, 16	الديدان 10, 12, 13	الأساسات 6
مبان 2, 6-9, 18, 19	ديدان الأرض 10, 12, 13	الأنابيب 4, 5
المجوهرات 19	الديناصورات 3, 14, 15	أنفاق الطرق 6
المحاجر 19	الزلازل 21	باطن الأرض
المناجم 18, 22	ستيجاصور 14	سكك حديدية في 2, 6
منازل الحيوانات 10, 11	السلالم الكهربائية 6	قطارات في 2, 6, 7
مواسير الصرف 4	الصخور 8, 12, 14, 15, 16, 18	كابلات في 4, 5
النباتات 2, 12-15, 18	20, 19	مجار مائية 16
نفق 2, 4, 6, 7, 12, 13, 22	الصواعد (ستالاجميت) 16	منازل في 9, 10, 11
أطول 12	الطمي 12, 13, 19	البالوعات 4
الطريق 6	الغار 18	البترو (الزيت) 18
قطار 2, 6, 7	الفحم 18	البيات الشتوى 11
قنال 7	القطار 2, 6, 7	التربة 2, 5, 6, 12, 13
نفق القنال (الإنجليزى) 7	الكهرباء 5, 7, 18, 21	جحور 10, 11
الهوابط (ستالكيت) 16	الكنز 21	الجدور 2, 12
الهياكل 3	كهف 16, 17, 22	حجرة التفتيش 4, 5
	بشر 17	حيوانات 2, 10-17, 22
	رسومات 17	الخضراوات الجذرية 13

The name Usborne and the device  are Trade Marks of Usborne Publishing Ltd. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher.

حقوق الطبع والتوزيع للطبعة العربية في جميع أنحاء العالم محفوظة

الشركة سفيج 5 ش جزيرة العرب - الهندسج - القاهرة ص - ب 425 الفقه ت- 3353712/3353711/3494139/3379752 فاكس: 3480299 - ومكتبه الشقري - الرياض



# بدايات العلوم المبسطة

يهتم كل كتاب من كتب هذه السلسلة البراقة المقدمة للأطفال الصغار بتقديم حقيقة من حقائق الطبيعة والعلوم التكنولوجية، وكذلك بتقديم معلومات مذهشة عن بعض الأمور الغامضة التي تواجه الطفل في حياته اليومية، مثل: كيف يصعد الماء إلى السماء ليكون المطر؟ من أين تأتي الكهرباء؟ كيف تنمو الزهرة؟ ما الذي يوجد تحت الأرض؟

ولقد احتوت هذه الكتب على بعض التجارب البسيطة والأمنة التي يمكن للصغار القيام بها، مما يحبب إليهم عملية التعلم ويجعلها ممتعة.

والمعلومات المقدمة في هذه الكتب معلومات بسيطة مدعمة بصور توضيحية جميلة تمكن الأطفال من تعرف إجابات الأسئلة خطوة خطوة، ويمكن للصغار إشراك الكبار في قراءة هذه الكتب والتمتع معهم بمعلوماتها الشائقة، كما تقدم هذه الكتب أيضاً لذوى الخبرة العلمية حقائق ومعلومات مذهشة ومثيرة.

## عناوين السلسلة:

- 1 - كيف نصاب بالمرض؟ 5 - لماذا تمطر السماء؟ 9 - لماذا نأكل؟
- 2 - كيف يطير الطائر؟ 6 - ماذا في باطن الأرض؟ 10 - من أين تأتي الكهرباء؟
- 3 - كيف يصنع النحل العسل؟ 7 - أين تذهب القمامة؟ 11 - كيف تنمو الزهرة؟
- 4 - ما الذي يجعل السيارة تسير؟ 8 - مم تتكون الأرض؟